

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-000577

(43)Date of publication of application : 08.01.2002

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476

A61B 5/16

(21)Application number : 2000-189353

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 23.06.2000

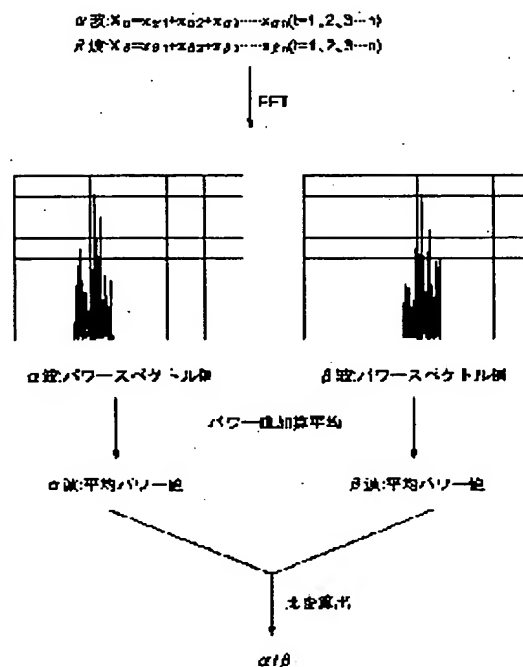
(72)Inventor : NOMURA OSAMU
UEI TAKASHI
KUMOMI HIDEYA

(54) METHOD OF ANALYZING BRAIN WAVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To more easily evaluate the high-level mental conditions of a human being by integrating organism information obtained from correlated frequency bands.

SOLUTION: Respective power spectrums are calculated by an FFT with respect to time sequential digital signals of brain waves of X_α and X_β of an α wave and a β wave which are converted to digital signals in respective frequency bands. Subsequently, the power values are summed in the calculated power spectrums, and the value is averaged in the respective frequency bands. A ratio α/β of the average power value of the α and β waves determined this way is calculated, the ratio of the average power values in the respective frequency bands is stored in an external memory section to display on a display section or print out by a printing section as required, and a evaluator evaluates the organism information of a testee. Based on the evaluation, the conditions of an activated cerebral cortex of the testee can be quantitatively judged, and the organism information reflected by the evaluation such as psychological and physiological reactions can be measured.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-577

(P2002-577A)

(43) 公開日 平成14年1月8日(2002.1.8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

A 6 1 B 5/0476

A 6 1 B 5/16

4 C 0 2 7

5/16

5/04

3 2 2

4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-189353(P2000-189353)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22) 出願日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(72) 発明者 野村 修

東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 上井 隆

東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100075948

弁理士 日比谷 征彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脳波解析方法

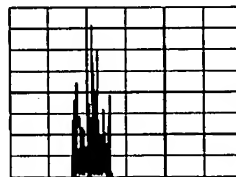
(57) 【要約】

【課題】 相互に関連している周波数帯域から得られる生体情報を複合して、より簡便にヒトの高度な精神状態を評価する。

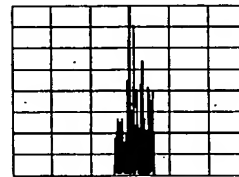
【解決手段】 デジタル信号に変換された α 波、 β 波の脳波信号の各周波数帯域の時系列デジタル信号 X_{α} 、 X_{β} に対して、FFTによりそれぞれパワースペクトルを算出する。続いて、算出されたパワースペクトルにおいてパワー値を加算し、それを各周波数帯域で平均化し平均パワー値を得る。このように算出された α 波、 β 波の平均パワー値の比 α/β を算出し、各周波数帯域間の平均パワー値の比を外部記憶部に保存し、必要に応じて表示部に表示したり、又は印刷部によって印刷し、被検者の生体情報を評価者が評価する。この評価により、被検者の大脳皮質の活性化状況を定量的に判定することができ、これに反映された心理的・生理的反応等の生体情報を測定することが可能となる。

$$\alpha \text{ 波: } X_{\alpha} = x_{\alpha 1} + x_{\alpha 2} + x_{\alpha 3} + \dots + x_{\alpha n} (i=1, 2, 3, \dots, n)$$
$$\beta \text{ 波: } X_{\beta} = x_{\beta 1} + x_{\beta 2} + x_{\beta 3} + \dots + x_{\beta n} (i=1, 2, 3, \dots, n)$$

FFT



α 波:パワースペクトル例



β 波:パワースペクトル例

パワー値加算平均

α 波:平均パワー値

β 波:平均パワー値

比を算出

α/β

【特許請求の範囲】

【請求項1】 脳波信号を2種類以上の所定の帯域に濾波する工程と、前記各帯域から成る信号から帯域内での平均パワー値を算出する工程と、該工程で前記算出された各帯域毎の平均パワー値の所定の2種類の組み合わせ毎の比を算出する工程とを有することを特徴とする脳波解析方法。

【請求項2】 前記比を算出する帯域の2種類の組み合わせが、 α 波帯域と β 波帯域であることを特徴とする請求項1に記載の脳波解析方法。

【請求項3】 前記比を算出する帯域の2種類の組み合わせが、 β 波帯域と θ 波帯域であることを特徴とする請求項1に記載の脳波解析方法。

【請求項4】 前記各帯域内での平均パワー値を算出する工程において、算出時間間隔を所定の時間幅とすることを特徴とする請求項1又は2又は3に記載の脳波解析方法。

【請求項5】 前記各帯域内での所定の算出時間間隔での平均パワー値を算出する工程において、算出対象とする信号成分を所定の時間間隔でずらしながら前記工程を繰り返すことを特徴とする請求項4に記載の脳波解析方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、脳波信号の所定の周波数帯域同士の比を算出することにより、生体情報を定量的に評価するための脳波解析方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】脳波信号から生体情報を得るために、臨床医学等の分野で用いられてきた従来の方法は、信号強度の時間変化を図形表示した信号波形の経験的分類に従い、例えば或る疾病に特徴的な波形のパターンを目視で見出すことが中心とされている。

【0003】これに対し、脳波信号の数値的解析により生体情報を得る方法として、信号のスペクトル解析が試みられている。例えば脳波の場合に、主な周波数成分は δ 波（4 Hz未満）、 θ 波（4～8 Hz）、 α 波（8～13 Hz）、 β 波（13 Hz以上）に大別される。 δ 波は深い睡眠時、 θ 波は瞑想時等深いリラクセス状態に、 α 波は閉眼時等の精神的にリラクセスした状態に、 β 波は開眼時の緊張度が高い状態に現れる。特開平5-300890号公報においては、スペクトル解析による結果から各周波数帯域の信号強度を算出し、これら帯域間で比較することにより、被検者の生体情報の評価が試みられている。

【0004】また、スペクトル解析による結果に対して更に演算処理を施し、生体情報の評価を試みる例としては、特開平6-261873号公報で8～11 Hzの周波数帯域におけるパワーと、11～14 Hzの周波数帯

域におけるパワーとの比を算出して、リラクセス度を算出する例が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述の従来例においては、それぞれの周波数帯域の信号をその信号波形により評価する場合に、その評価手順が経験によって左右されてしまい、かつその評価は定性的な情報に留まっている。

【0006】また、信号のスペクトル解析を行い振幅値の閾値を設定して評価する場合に、一般的に脳波にはWaxing&Waningと呼ばれる振幅の漸増漸減現象が見られるため、それぞれの周波数帯域の評価において、その信号の振幅の時間変動が被検者の精神状態の変化によるものなのか、又は一般的なWaxing&Waningによるものなのかの判別が困難である。

【0007】また、これら2種類の方法では、それぞれの周波数帯域の信号を別個に評価しているため、それぞれの周波数帯域で相互に相関を持つ情報を評価することが困難であり、そこから評価できる情報は疾病の典型的な症状を発見するか、或いはリラクセス、緊張等の極めて単純化された生体情報が得られるに過ぎない。

【0008】また、スペクトル解析による結果に対して更に演算処理を施し、生体情報の評価を試みている例の場合には、全測定時間分の脳波データに対してスペクトル解析を行いパワー値の比を算出しているため、算出された評価値は測定時間内全体での平均値となり、被検者の生体情報の測定時間内での変動を捉えることは不可能である。この場合に対象とする周波数帯域が α 波帯域に限られているため、リラクセス、緊張等の極めて単純化された生体情報が得られるに過ぎない。

【0009】このように、これら従来の方法は近年要求が高まりつつある生体高次機能に関する情報の測定、生体情報の定量化及び生体情報の時間変化の測定にはなうべくもない。

【0010】上記事情に鑑み、本発明の発明者らは従来技術の問題点を詳細に検討した結果、従来技術の限界が、（1）各周波数成分を個別に評価しようとしていること、又は周波数帯域を8～14 Hzに限定していること、（2）脳波信号の特徴的なWaxing&Waningに対する処理を施していないこと、（3）周波数スペクトルの測定時間内での変動を捉えていないこと、によるものであることを知った。

【0011】更に、本発明の発明者らは、脳波の各周波数帯域のWaxing&Waningに注目して研究を重ねた結果、この現象が各周波数帯域間で比較的同期して発生していることを見出した。

【0012】脳波は数多くのシナプスにおけるシナプス後電位が集積されて、比較的緩やかな波形が形成されたものと考えられている。また脳においては、末梢からの様々な感覚情報が視床を経て大脳の各感覚野に投射され

ており、その際に視床での周期的抑制回路が働くために脳波のリズムが形成されると推測されている。

【0013】従って、直接観察することのできる脳波は、大脳皮質部分が発生する電位であるが、その波形変化には視床等脳幹部の動作が反映されていると考えることができる。

【0014】ここで、脳波の各周波数帯域における時間変動は、ヒトの生体情報に関してそれぞれの帯域間で相関を持つと考えることができる。

【0015】本発明の目的は、上述の問題点を解消し、濾波された2種類以上の所定の周波数帯域において、それぞれ平均パワー値を算出しかつ所定の2種類の組み合わせ毎に平均パワー値の比を算出することによって、相互に関連している周波数帯域から得られる生体情報を複合して捉えることが可能になり、より簡便にヒトの高度な精神状態を評価することができる脳波解析方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る脳波解析方法は、脳波信号を2種類以上の所定の帯域に濾波する工程と、前記各帯域から成る信号から帯域内での平均パワー値を算出する工程と、該工程で前記算出された各帯域毎の平均パワー値の所定の2種類の組み合わせ毎の比を算出する工程とを有することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。図1に示すように、本発明の実施の形態は、時系列生体信号をステップ1の2種類以上の任意の帯域を抽出する工程、ステップ2の平均パワー値を算出する工程、ステップ3の任意の組み合わせごとの比を算出する工程、ステップ4の生体情報の評価工程とから成っている。

【0018】図2は処理装置のブロック回路構成図を示し、脳波測定装置からの出力生体信号を増幅する生体アンプ2、A/D変換部3、データ保持部4を介してCPUやメモリなどを含む演算制御装置5に接続されている。演算制御装置5は外部記憶部6、表示部7、印刷部8に接続されている。

【0019】被検者の脳波の測定に際しては、図3に示すように被検者Sの頭部には複数個の電極9をベースト10を介して装着されている。なお、電極9の装着部位は、国際脳波学会標準法(10/20法)に従っている。これらの電極9により検出された図4に示す脳波信号を、プリアンプ及びメインアンプ2で所定のレベルまで増幅した後に、A/D変換部3によりデジタル信号に変換し、データ保持部4に記録する。なお、このA/D変換処理におけるサンプリング周波数は、本実施の形態においては2.4KHzとした。

【0020】続いて、データ保持部4に記録したデジタ

ル信号に対して、演算制御装置5により図1のステップ1に相当するバンドフィルタリング操作を施す。なお、本実施の形態においては、例として α/β を算出するために、抽出する周波数帯域としては、例えば α 波: 8~13Hz、 β 波: 13~18Hzを設定し、各周波数帯域を持つ時系列デジタル信号を得ることができる。

【0021】ここで、各周波数帯域で抽出されたデジタル信号に変換された脳波信号を以下のように示す。

【0022】

$$\alpha\text{波}: X_{\alpha} = X_{\alpha,1} + X_{\alpha,2} + X_{\alpha,3} + \dots + X_{\alpha,n} \quad (t = 1, 2, 3 \dots n)$$

$$\beta\text{波}: X_{\beta} = X_{\beta,1} + X_{\beta,2} + X_{\beta,3} + \dots + X_{\beta,n} \quad (t = 1, 2, 3 \dots n)$$

【0023】次に、得られた各周波数帯域の時系列デジタル信号 X_{α} 、 X_{β} に対して、演算制御装置5により各周波数帯域における平均パワー値を算出する。

【0024】図5は演算制御装置5における平均パワー値の算出のアルゴリズムに関して、演算制御装置5における処理過程を図式化した説明図である。まず、濾波された先の式で示す α 波、 β 波の脳波信号データ列に対し、FFT(高速フーリエ変換)によりそれぞれパワースペクトルを算出する。続いて、算出されたパワースペクトルにおいてパワー値を加算し、それを各周波数帯域で平均化し図1のステップ2に相当する平均パワー値を得る。

【0025】次に、図1のステップ3として、このように算出された α 波、 β 波の平均パワー値の比 α/β を算出する。続いて、演算制御装置5によって求めた各周波数帯域間の平均パワー値の比を、外部記憶部6に保存し、必要に応じて表示部7に表示したり、又は印刷部8によって印刷し、図1のステップ4に相当する被検者の生体情報を評価する。

【0026】この評価に際して、各種の賦活に対する α/β の変化を調べてみると、この値が小さくなるほど被検者の思考活動が活発化していることを見出すことができる。本実施の形態においては、被検者に対して(1)閉眼安静、(2)難易度の低い計算課題、(3)難易度の高い計算課題の3種類の賦活を与え、説明した処理過程に沿って、測定位置の前頭中央部(CH, Fz)で測定された脳波に対して α/β を求めたところ、表示部7に表示された α/β の結果は、それぞれの賦活において、(1)6.8、(2)2.5、(3)1.3となった。ここで、被検者に与えられた賦活は、(1)<(2)<(3)の順に複雑な作業となっており、当然被検者の大脳皮質もそれによってより活性化度が高くなることが分かる。

【0027】この結果をみると、 α/β の値は(1)<(2)<(3)の順のようになっており、作業が複雑になるにつれて、即ち被検者の思考活動が複雑になるに従って、 α/β の数値が低くなることを示している。換言

すれば、本実施の形態による装置によって、脳波の各周波数帯域毎の平均パワー値の比を算出することにより、被検者の大脳皮質の活性化状況を定量的に判定することができ、これに反映された心理的・生理的反応等の生体情報を測定することが可能となる。

【0028】次に、第2の実施の形態について説明する。この第2の実施の形態では、濾波する周波数帯域が θ 波(4~8Hz)と β 波(13~18Hz)であり、両者の θ/β を算出することを除いて、構成装置及び算出過程は、全て第1の実施の形態と同様である。

【0029】なお、この θ/β の評価に際しては、各種の賦活に対する値の変化を調べてみると、 θ/β が大きくなるほど被検者の集中力が高まっていることが分かる。本実施の形態においては、被検者に対して(1)閉眼安静、(2)音楽を聴きながら計算課題を実行する、(3)計算課題を実行するの3種類の賦活を与え、先に説明した処理過程に沿って、測定位置の前頭中央部(CH.Fz)で測定された脳波に対して θ/β を求める。その結果、表示部7に表示された θ/β の結果は、それぞれの賦活において、(1)1.2、(2)2.1、(3)3.3となった。

【0030】ここで、被検者に与えられた賦活は、(1)<(2)<(3)の順に被検者の集中力が高まる内容として設定されていて、 θ/β の値も(1)<(2)<(3)の順になっており、被検者の集中力が高まるに従って、 θ/β の数値が高くなることを示している。

【0031】このように、先の実施の形態と同様に、脳波の各周波数帯域毎の平均パワー値の比を算出することにより、被検者の大脳皮質の活性化状況を定量的に判定することができ、これに反映された心理的・生理的反応等の生体情報を測定することが可能となる。

【0032】続いて、第3の実施の形態について説明する。この第3の本実施の形態は、図2に示す第1の実施の形態の処理装置と同様の構成を成しており、図2の演算制御装置5における各周波数帯域の平均パワー値の比の算出過程と、 α/β による生体情報の評価に関しても、第1の実施の形態と異なっている。

【0033】そこで、本実施の形態に関しては、第1の実施の形態と異なる各周波数帯域の平均パワー値の比の算出過程以降の処理過程に関して説明を行い、これ以前の処理過程は第1の実施の形態と同様であるとして省略する。なお、被検者に与える賦活は、第1の実施の形態における(3)難易度の高い計算課題を設定している。

【0034】図6は本計算過程を図式化したものであり、まず脳波信号を濾波して得られた各周波帯域の信号から各周波数帯域内の平均パワー値を算出する工程において、事前に任意の算出時間間隔を設定し、その時間幅に相当するデータ列に対してFFTを適用してパワースペクトル①を算出する。なお、図6においては算出過

程の詳しい図式は α 波帯域についてのみ示している。他の周波数帯域に対する処理過程も、図6中の α 波の処理過程と同様である。

【0035】更に、得られたパワースペクトルにおいてパワー値を加算し、それを周波数帯域で平均化し、平均パワー値①を得る。そして、このように算出された α 波、 β 波の平均パワー値①の比を求め、 α/β ①を算出する。

【0036】続いて、上記の計算過程を図6に示すように、事前に設定した所定の時間幅に相当するデータ数分ずらした上記の計算過程と同数のデータ列から算出されたパワースペクトル②、③、・・・に対しても同様に繰り返し、 α/β の時系列データを算出する。

【0037】なお、本実施の形態においては事前に設定した時間幅を3秒と設定しており、これはデータ数として7200個に相当する。以上の計算過程を続けることにより、各周波数帯域における平均パワー値の比の時間変動列を得ることができる。算出される時間的に変動する比を外部記憶部6に保存し、必要に応じて表示部7に表示したり、又は印刷部8によって印刷し、評価者が被検者の生体情報を評価する。

【0038】図7は本実施の形態において表示部7に表示された解析結果である。また、図8は本実施の形態における解析過程において、 α/β の算出に用いられた α 波、 β 波のそれぞれの平均パワー値の時間変化である。

【0039】先ず図8を見ると、 α 波、 β 波のそれぞれのパワー平均値の時間変化は、一部で互いに同期していることが分かる。即ち、これは一般的なWaxing&Waning現象によるものと考えられ、被検者の思考活動の時間変化とは別個の性質であると見做すことができる。

【0040】図7を見ると、 α 波、 β 波のWaxing&Waningは α/β を算出することにより相殺されていることから、図7中の α/β の時間変化が真に被検者の思考活動の時間変化を示していると考えられる。即ち、本実施の形態における被検者の思考活動は、図7の α/β の時間変化から、約15秒後、35秒後、42秒後に活性化していたと判断できる。

【0041】このように本実施の形態によれば、各周波数帯域毎の時系列平均パワー値の所定の2種類の組み合わせ毎の比を算出することにより、各周波数帯域間で同期して発生しているWaxing&Waningを吸収することができ、Waxing&Waningの影響を除去して、ヒトの精神状態の時間変動を捉えることが可能となる。

【0042】続いて、図9、図10に示す第4の実施の形態について説明する。なお、この第4の実施の形態は、濾波する周波数帯域が θ 波(4~8Hz)と β 波(13~18Hz)であり、両者の θ/β を算出することと、被検者に与える賦活が異なることを除いて、構成装置及び算出過程は、全て第3の実施の形態と同様である。なお、被検者に与える賦活は第2の実施の形態にお

ける(3)の計算課題を設定している。

【0043】図9は表示部7に表示された解析結果である。また、図10は本実施の形態における解析過程において、 θ/β の算出に用いられた θ 波、 β 波のそれぞれの平均パワー値の時間変化を示している。

【0044】図10を見ると、 θ 波、 β 波のそれぞれのパワー平均値の時間変化は、一部で互いに同期していることが分かる。即ち、これは一般的なWaxing&Waning現象によるものと考えられ、被検者の思考活動の時間変化とは別個の性質であると見做すことができる。

【0045】図9を見ると、 θ 波、 β 波のWaxing&Waningは θ/β を算出することにより相殺されていることから、図9中の θ/β の時間変化が真に被検者の集中力の時間変化を示していると考えられる。即ち、本実施の形態における被検者の集中力は、図9の θ/β の時間変化から約30秒後に活性化していたと判断できる。

【0046】このように本実施の形態によれば、各周波数帯域毎の時系列平均パワー値の所定の2種類の組み合わせ毎の比を算出することにより、各周波数帯域間で同期して発生しているWaxing&Waningを吸収することができる。Waxing&Waningの影響を除去して、ヒトの精神状態の変化を捉えることが可能となる。

【0047】図11は第5の実施の形態のブロック回路構成図であり、第3の実施の形態による装置を書類の校正作業を一定時間行う被検者に対して適用し、更に計測結果を被検者に帰還して、刺激を与える対象を制御する装置である。図2の構成図に対し、演算制御装置5の出力は制御装置11を介してマッサージチェア12に接続されている。

【0048】本実施の形態において、被検者は10分間に渡って書類の校正作業を行うこととした。また、図11において被検者に対して刺激を与える刺激装置としてマッサージチェア12が設置されている。制御装置11は演算制御装置5からの制御信号に応じてマッサージチェア12の動作を制御する。図12は本実施の形態における α/β の時間変化のグラフ図を示している。

【0049】ここで、演算制御装置5に予め α/β に対する閾値が定めてあり、算出された α/β との関係に応じて、刺激装置として被検者が座るマッサージチェア12に対して以下の規定の制御信号を送る。

$\alpha/\beta < 0.9$: 停止

$0.9 \leq \alpha/\beta < 1.2$: 低速運転

$1.2 \leq \alpha/\beta$: 速運転

【0050】これにより α/β が上昇、即ち疲労等の影響により複雑な思考活動が低下すると、被検者はマッサージチェア12によるマッサージを受けることになり、疲労を軽減することが可能となり、結果として複雑な思考活動の回復を得ることができる。また、マッサージチェア12の運転が長時間継続した場合に、被検者は自身の思考活動の低下を考慮し、適宜休息を得ることを選択

するのも可能となる。

【0051】なお、図13はこの場合の θ/β の時間変化のグラフ図を示している。

【0052】本実施の形態では、刺激装置としてマッサージチェア12を使用した。これ以外にも例えば低周波治療器等の生体に対して有用な刺激を与える装置の使用も可能である。以上のように本実施の形態によれば、生体情報の時間変化を利用して実時間の制御システムを実現することが可能となる。

10 【0053】以上、第1～第6の実施の形態によれば、脳波から濾波された2種類以上の所定の周波数帯域において、それぞれ平均パワー値を算出しかつ所定の2種類の組み合わせ毎に平均パワー値の比を算出することによって、相互に関連している周波数帯域から得られる生体情報を複合して捉えることが可能になり、ヒトの高度な精神状態を評価することができる。

20 【0054】更に、各周波数帯域毎、平均パワー値の所定の2種類の組み合わせ毎の比を算出することにより、各周波数帯域間で同期して発生しているWaxing&Waningを吸収することができる。これにより、Waxing&Waningの影響を除去して、ヒトの精神状態の時間変動を捉えることが可能となる。

【0055】また、これら生体情報の時間変化を利用して、実時間の制御システムを実現することも可能となる。

【0056】

30 【発明の効果】以上説明したように本発明に係る脳波解析方法は、脳波から濾波された2種類以上の所定の周波数帯域において、それぞれ平均パワー値を算出し、かつ所定の2種類の組み合わせ毎に平均パワー値の比を算出することによって、相互に関連している周波数帯域から得られる生体情報を複合して捉えることが可能になり、ヒトの高度な精神状態を評価することができる。

40 【0057】また、本発明による脳波解析方法は、例えば製品や作品に対する生体反応の客観的かつ定量的計測(感性評価)や、生体のおかれた環境に対する快/不快等の生体反応の計測、或いは生体の心理・生理状態を計測するための臨床/研究等々に利用できる。また、これら計測結果を帰還して生体或いは生体に刺激を与える対象を制御する方法又は装置にも利用できる。

【0058】更に、各周波数帯域毎の平均パワー値の所定の2種類の組み合わせ毎の比を算出することにより、各周波数帯域間で同期して発生しているWaxing&Waningを吸収することができる。これにより、Waxing&Waningの影響を除去して、ヒトの精神状態の時間変動を捉えることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】処理工程の説明図である。

50 【図2】第1の実施の形態の処理装置のブロック回路構成図である。

【図3】脳波の測定方法の説明図である。

【図4】測定された脳波信号のグラフ図である。

【図5】第1の実施の形態における α/β の算出過程の説明図である。

【図6】第3の実施の形態における α/β の算出過程の説明図である。

【図7】第3の実施の形態における α/β の時間変化のグラフ図である。

【図8】第3の実施の形態における α 波、 β 波の平均パワー値の時間変化のグラフ図である。

【図9】第4の実施の形態における θ/β の時間変化のグラフ図である。

【図10】第4の実施の形態における θ 波、 β 波の平均パワー値の時間変化のグラフ図である。

【図11】第5の実施の形態の処理装置のブロック回路構成図である。

【図12】第5の実施の形態における α/β の時間変化*

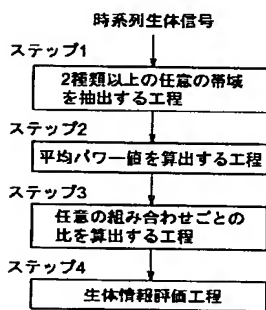
*のグラフ図である。

【図13】第6の実施の形態における θ/β の時間変化のグラフ図である。

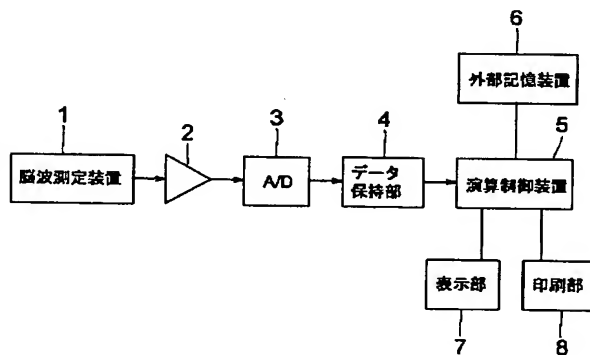
【符号の説明】

- 1 脳波測定装置
- 2 プリ・メインアンプ
- 3 A/D変換部
- 4 データ保持部
- 5 演算制御装置
- 6 外部記憶部
- 7 表示部
- 8 印刷部
- 9 電極
- 10 ベースト
- 11 制御装置
- 12 マッサージチェア

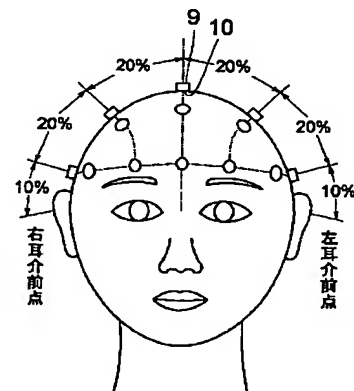
【図1】



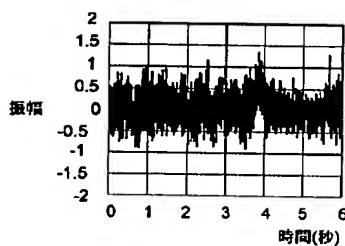
【図2】



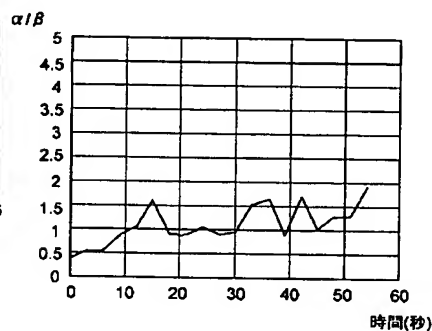
【図3】



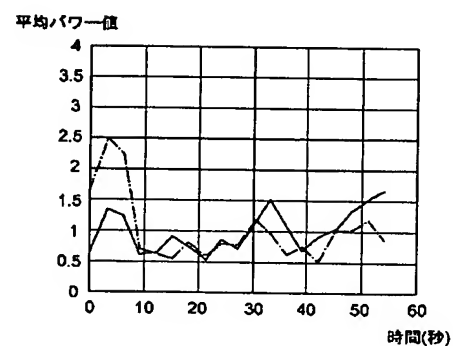
【図4】



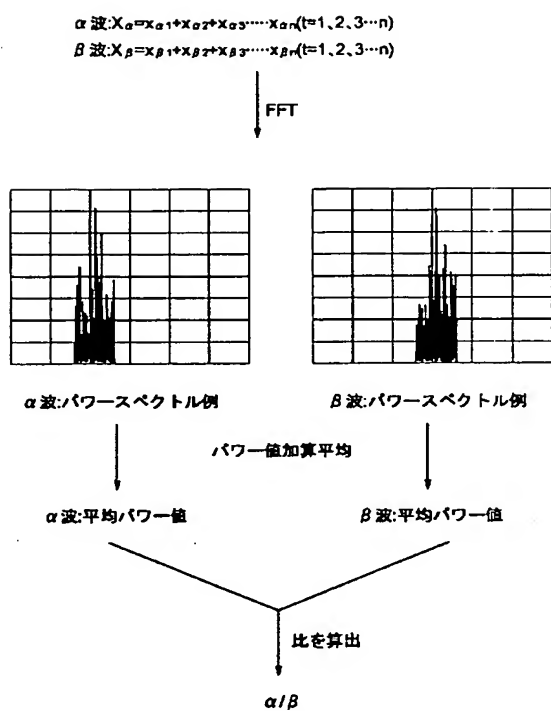
【図7】



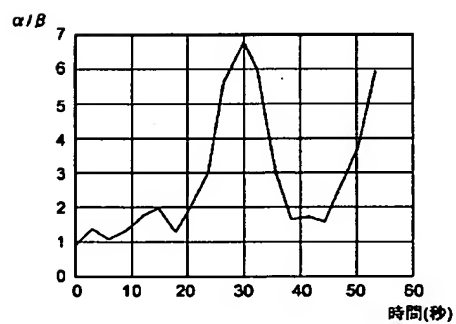
【図8】



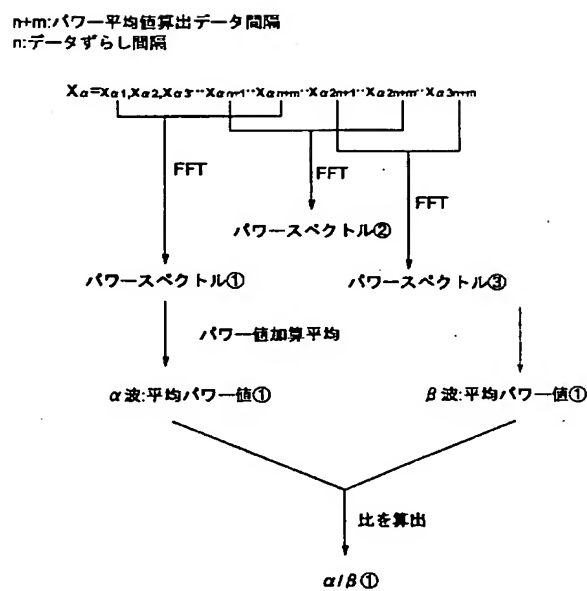
【図5】



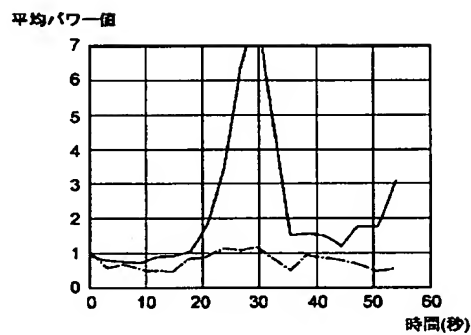
【図9】



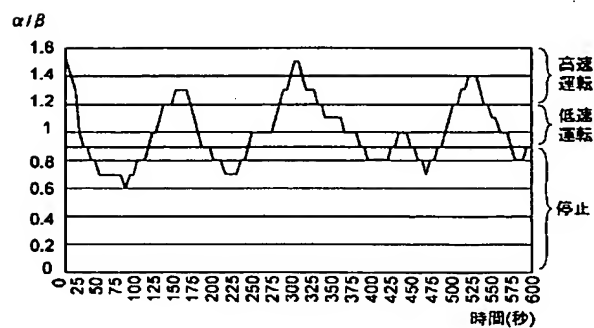
【図6】



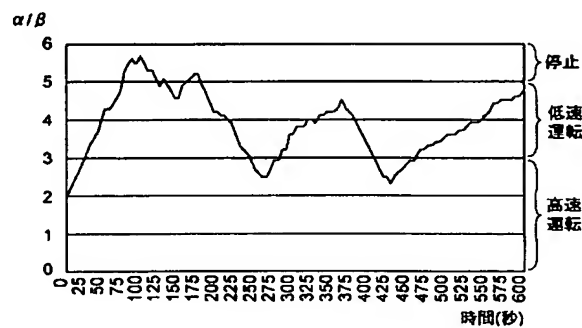
【図10】



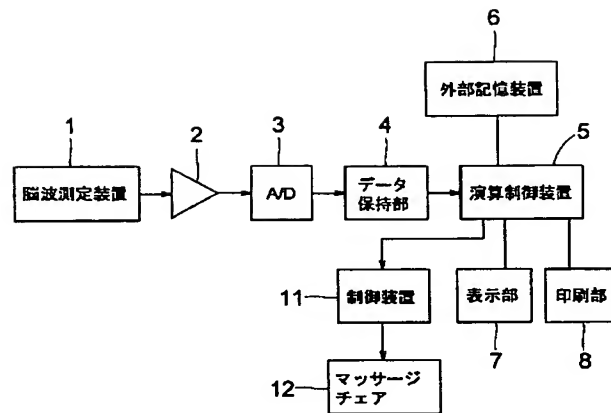
【図12】



【図13】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 雲見 日出也
東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 4C027 AA03 FF00 FF01 FF02 GG01
GG03 GG11 GG15 HH02 HH03
HH08 KK03 KK05
4C038 PP03 PQ00 PS03